ELECTRÓNICA DIGITAL
(P2000)

DISEÑO FINAL

CERRADURA ELECTRÓNICA

Departamento de Sistemas Electrónicos y de Control

Curso 2010/2011

INDICE

1 Descripción 3
2 Objetivos 4
3 Otras consideraciones 4
4 Material entregado 5
5 Mejoras 5
6 Recomendaciones 5

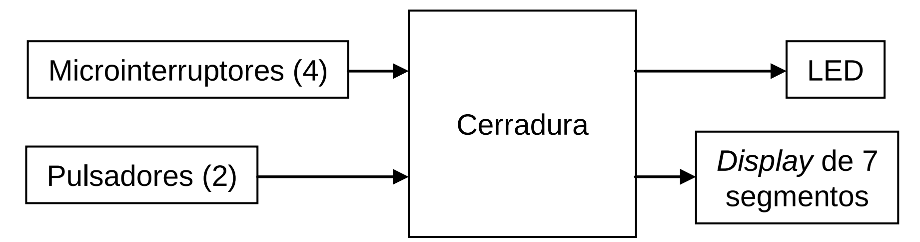
1 DESCRIPCIÓN

El diseño que se propone es la realización de una cerradura electrónica que controla el acceso a una estancia. Para ello se emplea un código secreto de 4 cifras que debe introducirse mediante unos microinterruptores y que puede ser modificado. Se definirán por tanto dos modos de funcionamiento: reprogramación del código y comprobación del código.

Los dígitos que se introducen cuando se está en el modo de reprogramación de código se irán mostrando al usuario con el fin de que compruebe que son los correctos. En el modo de introducción del código las cifras introducidas no se mostrarán al usuario.

A su vez, se dispondrá de un elemento de visualización, en este caso un LED, para indicar si la combinación que se ha introducido es correcta.

En la figura se muestra un diagrama de bloques que representa la interfaz de entrada y salida con el usuario que debe tener el sistema desarrollado.



El sistema debe cumplir las siguientes especificaciones:

- Los códigos secretos estarán formados por cuatro cifras decimales, que serán introducidos de forma secuencial mediante los 4 bits de menor peso de los microinterruptores S5 de la tarjeta PRINCE.
- El sistema dispone de dos modos de funcionamiento: reprogramación del código y comprobación del código. Nada más iniciarse el dispositivo, o tras una operación de inicialización asíncrona, el modo seleccionado será el de comprobación de código.
- En el modo de comprobación de código el funcionamiento debe ser
  - Los dígitos individuales, comenzando por el de más peso, se introducen secuencialmente (validando dígito a dígito con S1). Los dígitos mayores de 9 no serán tenidos en consideración.
  - La información de los dígitos que se van introduciendo no se representa en los *displays*.
  - Se emplearán los puntos decimales del *display* de 7 segmentos para indicar tanto los dígitos ya introducidos como el que actualmente se está introduciendo. Al comenzar el modo de comprobación de código se iluminará el punto de más a la izquierda. Con cada cifra introducida se encenderá un nuevo punto decimal, hasta completar los 4 existentes.

    - Una vez introducidos los cuatro dígitos se comprobará automáticamente si el código es correcto. En este momento se apagará todo el *display* de 7 segmentos, puntos decimales incluidos. Si el código introducido es correcto se encenderá el LED1 durante un segundo. En caso contrario el LED1 permanecerá apagado. Una vez apagado el LED1 (o después de la comprobación, si esta es negativa) el sistema volverá a solicitar un nuevo código (con lo que el punto decimal más a la izquierda deberá encenderse de nuevo).

- Se entra en modo de reprogramación pulsando S2 cuando el LED indicador de código correcto (LED1) está encendido.
- En el modo de reprogramación el funcionamiento es el siguiente:
    - Se deben introducir los 4 dígitos que componen la clave comenzando por el de mayor peso. Para validar cada uno de los dígitos que se va seleccionando en los microinterruptores se debe emplear el pulsador S1.
    - Los dígitos que forman el nuevo código aparecen por la parte derecha del *display* y se van desplazando hacia la izquierda según se van introduciendo. Sólo se encenderán tantos *displays* cómo dígitos se hayan introducido. Al iniciarse el modo de reprogramación el *display* estará apagado.
    - Cuando se termine de introducir el nuevo código secreto de 4 dígitos éste debe validarse mediante una nueva pulsación en S1 (la quinta). En este caso la clave grabada desaparece del *display* y se pasa a modo de comprobación de código.
    - Si se trata de introducir un dígito mayor que 9 este no será registrado.
    - Inicialmente, o después de una operación de inicialización asíncrona, el código secreto será "5555".

2 OBJETIVOS

Se trata de diseñar y verificar el correcto funcionamiento del sistema. Para ello:

- Realice un diagrama de bloques de su estructura.
- Diseñe y simule de forma convincente los bloques por separado.
- Integre los bloques y simule el conjunto.
- Vuelque el diseño sobre la tarjeta PRINCE y verifique su funcionamiento.

3 OTRAS CONSIDERACIONES

El diseño debe realizarse siguiendo estrictamente las normas de diseño síncrono. Para la calificación, se tendrá en cuenta no sólo la mayor o menor consecución de los objetivos expuestos en el punto anterior, sino también la calidad de las soluciones propuestas. En este sentido,

puede ser posible que un diseño que funcione obtenga una calificación menor que otro que no lo hace completamente pero que contiene partes de calidad constatable.

Se evaluarán positivamente los esfuerzos realizados encaminados a minimizar los recursos necesarios del FPGA.

Los alumnos que realicen este diseño deben hacerlo sin relación los unos con los otros. Cualquier intercambio de información o esquemas conllevará el inmediato e inapelable suspenso en la asignatura de todos los implicados, aunque el citado intercambio de información o material haya sido debido a descuidos. La similitud excesiva de esquemas generados por alumnos diferentes será interpretada como prueba de intercambio indeseado de información.

4 MATERIAL ENTREGADO

Los alumnos disponen para la realización de este diseño del siguiente material:

- Este documento (*cerradura.pdf*).
- Los ficheros "cerradura.pof" y "cerradura.sof", en versiones para el EPF10K30 y para el EPF10K20. Puede utilizar estos ficheros para comprobar las especificaciones del diseño y, en caso de duda, para comprobar el funcionamiento de la tarjeta PRINCE.
- El manual de usuario de la tarjeta PRINCE.

5 MEJORAS

- Hacer configurable el número de dígitos que forman la clave. Al arrancar, el sistema leería de 2 microinterruptores el número de dígitos (1, 2, 3 ó 4).
- Emplear el teclado hexadecimal para introducir los dígitos en ambos modos de funcionamiento.
- Almacenar el número de fallos que se han producido al introducir una clave, de tal modo que se si llega a 3 fallos consecutivos el sistema se quede bloqueado durante un determinado tiempo, no permitiendo la introducción de ninguna clave.
- Cualquier otra que considere de interés.

6 RECOMENDACIONES

Intente realizar simulaciones exhaustivas que contemplen todos los casos posibles. Hágalo tanto en el diseño de los sub-bloques en los que decida descomponer el diseño como a la hora de integrar dichos sub-bloques. Además, en relación con lo expuesto en el punto anterior, planifique las simulaciones con cuidado. Recuerde que, usualmente, el tiempo empleado para plantear la verificación de un circuito digital suele ser superior al empleado para diseñarlo.